**Valorización biotecnológica del orujo de uva: optimización de la extracción enzimática mediante la metodología de superficie de respuesta**

Morón MJ (1,2), Boeri P (1,2), Piñuel ML (1,2)

(1) Universidad Nacional de Río Negro, Viedma, Río Negro, Argentina.

(2) CIT-Río Negro, Sede Atlántica, Viedma, Río Negro, Argentina.

Dirección de e-mail: mjmoron@unrn.edu.ar

Las estrategias biotecnológicas enfocadas en la recuperación sostenible de compuestos bioactivos han captado especial atención en los últimos años, destacándose el uso de enzimas para el procesamiento y extracción de productos de alto valor agregado a partir de residuos agroindustriales. En este sentido, la valorización del orujo de uva (*Vitis vinífera* L.), está directamente relacionada a su uso como fuente de polifenoles con beneficios para la salud. El objetivo de este trabajo fue optimizar la extracción enzimática de antioxidantes fenólicos del orujo de uva a través de la metodología de superficie de respuesta (MSR) para mejorar la aplicabilidad de este bioproceso. Se emplearon residuos vitivinícolas de las variedades de uvas tintas Merlot, Malbec, Pinot Noir y Cabernet Sauvignon, proporcionados por la bodega argentina Wapisa. Lo orujos fueron secados a 60°C durante 24 h, molidos y tamizados hasta obtener polvos con un tamaño de partícula <500 µm. Para la selección de factores significativos se realizó un diseño factorial completo 2K. Las variables y sus límites fueron: [A] Pectinasa de *Aspergillus acuelatus* (0-500 U/g harina), [B] Celulasa de *Trichoderma reesei* (0-200 U/g harina), [C] Temperatura (50-60ºC) y [D] pH (3,5-5). Los experimentos se realizaron con orujo Merlot, utilizando como variable de respuesta el contenido de polifenoles totales (CPT), cuantificados por el método de Folin-Ciocalteu. La extracción se realizó durante 2 h en buffer acetado 0,05 M, con una relación sólido-líquido 1:10. Para detener la reacción, las muestras se sometieron 15 min en baño de hielo y luego se centrifugaron (10000 rpm durante 15 min). Los datos obtenidos del diseño 2K indicaron efectos significativos (p<0,05) para A, B y C. La optimización de estos factores se efectuó con un diseño central compuesto, maximizando la respuesta con la función deseabilidad (D). Las condiciones de extracción determinadas se aplicaron al resto de variedades y se evaluó el CPT y la actividad antioxidante por ABTS y DPPH. Los resultados destacaron la significancia del modelo de regresión (p<0,0001), lo cual reveló que al menos uno de los factores influyó en la respuesta. Los niveles óptimos de las variables (D= 0,974) fueron: A: 101 U/g harina, B: 41 U/g harina y C: 60°C. Las extracciones realizadas experimentalmente bajo estas condiciones arrojaron un valor de CPT dentro del rango predicho por el modelo. La cantidad de polifenoles extraídos varió entre 1,09-2,12 g GAE/100 g harina, observándose diferencias significativas (p<0,05) entre todas las variedades, cuyos valores superan a los informados en la literatura para extracciones similares. En relación a la actividad antioxidante, el mayor valor fue alcanzado con el orujo Pinot Noir (16,55±0,23 mmoles eq Trolox/100 g harina por ABTS y 13,73±0,11 mmoles eq Trolox/100 g harina por DPPH). El modelo desarrollado mejoró la recuperación de antioxidantes fenólicos del orujo de uva y se logró minimizar las dosis de enzimas con respecto a tratamientos previamente reportados. Estos hallazgos subrayan su potencial como método alternativo y sostenible para la extracción de compuestos con actividad biológica a partir de residuos vitivinícolas.

Agradecimiento: Este trabajo ha contado con el apoyo financiero de CONICET: proyecto PIBBA N°: 28720210100475CO y la Universidad Nacional de Río Negro: PI-UNRN 40-C-1063.

Palabras Clave: Residuos vitivinícolas, pectinasa, celulasa, antioxidantes fenólicos.